

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе

В.Л. Петров

09 2017 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

Электротранспорт будущего и современности

Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации программы: 12 часов

Автор-составитель:
к.т.н., доцент кафедры М.Н. Давыдкин

Москва 2017 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Электротранспорт – это не новое, а хорошо забытое старое. Ведь еще в 1841 году был создан первый электромобиль, который выглядел как тележка с электромотором. Несовершенство технологии того времени не позволило конкурировать электротранспорту с транспортом на двигателях с внутренним сгоранием топлива (ДВС). Развитие человеческой мысли привело к тому, что люди стали задумываться о том, что транспорт с ДВС токсичен, загрязняет окружающую среду, а современные технологии позволяют создать электротранспорт, способный конкурировать со старым неэффективным двигателем внутреннего сгорания. Создание электромобиля – это тенденция моды или все-таки необходимость человечества? Ответить на этот вопрос нам поможет образовательная программа «Электротранспорт будущего и современности».

Разработка, создание и применение электротранспорта требует огромного вклада человечества как технического, финансового, так и политического. Мы живем с вами в мире открытий и изобретений, которые с каждым днем делают нашу жизнь богаче, интереснее и экологичнее. Мы понимаем, что жизнь в мире с природой, сохраняя её богатство намного приятнее для всего человечества. Почувствовать важность экологичного электротранспорта будущего, с его хрупкой и уникальной экосистемой, понять будет намного проще. Приобщить подрастающее поколение к новому современному электротранспорту для этого направлена данная образовательная программа.

В современном транспорте используются концепция автоматизированного электропривода, построенной как на фундаментальных дисциплинах математике, физике и информатике так и прикладных науках: электротехника; теория системы управления; программирование промышленных микроконтроллеров и электрические машины. Знакомясь с конструкциями и системами управления электробайка, уницикла и гироскутера позволит на практике познакомиться с основами данных дисциплин, сформировать четкое представление о достоинствах данного вида транспорта и о его перспективах и роли в современном обществе.

Программа «Электротранспорт будущего и современности» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

Программа имеет инженерно-техническую **направленность**.

Уровень освоения – общекультурный. Программа предполагает в простых терминах и на понятном детям языке донести понятие современного электропривода, актуальные задачи наземного транспорта и перспективы развития городского транспорта, рассказать о существующих электрических машинах и их применении в электротранспорте будущего и

современности, рассмотреть детали машин и выполнить крупноузловую сборку мобильных транспортных средств.

Новизна программы заключается в том, что в ней представлена структура индивидуального педагогического воздействия на формирование инженерно-конструкторских навыков обучающихся, сопровождающая систему практических занятий «от простого к сложному». Программа имеет межпредметные связи базовых предметов (технологии, физики, черчения, математики) с дисциплинами, преподаваемыми в инженерных вузах: «Автоматизированный электропривод», «Электрические машины» и «Детали машин».

Актуальность программы. Расширение кругозора и накопление знаний в области инженерно-технических дисциплин, таких как «Автоматизированный электропривод», «Программирование микроконтроллеров», «Электрические машины и преобразовательная техника», необходимо как можно раньше. Темп технического прогресса и усложнение технических «начинок» не только модных гаджетов, но и технологических объектов производств, приводит к тому, что нынешние студенты за короткий промежуток времени даже при интенсивном подходе к обучению не успевают изучить материал в полном объеме. Актуальная задача данной программы – зародить интерес к рассматриваемым направлениям инженерно-технических дисциплин с целью формирования будущего поколения инженеров.

Педагогическая целесообразность.

Концептуальная идея предлагаемого курса состоит в формировании творческой личности, живущей в современном мире, через создание и сборку популярных электротранспортных средств. Развить навыки вождения на электробайке, электрокикбайке, гироскутере, моноколесе и уницикле. Обучающиеся в процессе обучения и исследования, конструирования и прототипирования приобретут новые знания и навыки, которые помогут сформировать свой собственный вектор в выборе своей будущей профессии.

Деятельностный характер технологического образования, направленность содержания на формирование умений и навыков, знакомство со способами учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у школьников способность ориентироваться в современных тенденциях электротранспорта и подготовить их к продолжению профессионального образования в образовательных организациях любого типа. Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка при освоении данной программы происходит преимущественно за счёт прохождения через разнообразные интеллектуальные, игровые, творческие, требующие анализа сложного

объекта, постановки относительно него преобразовательных задач и подбора инструментов для оптимального решения этих задач.

Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности, конкретности (возраста детей, их интеллектуальных возможностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), доступности, результативности.

Цель программы: сформировать мотивированное стремление участника программы к познанию новых современных инновационных направлений в области современного электротранспорта и автоматизированного электропривода; заложить индивидуальный вектор развития в перспективных профессиях ближайшего будущего: инженер-космодорожник, инженер массового производства малой авиации, инженер-проектировщик дирижаблей, проектировщик роботов, оператор роботов, проектант систем рекуперации, специалист по локальным системам энергосбережения, дизайнер носимых энергоустройств, проектировщик энергонакопителей, системный инженер интеллектуальных энергосетей, оператор автоматизированных транспортных систем, проектировщик интермодальных транспортных узлов, проектировщик композитных конструкций для транспортных средств, проектировщик высокоскоростных транспортных систем, строитель «умных дорог», электрозаправщик, разработчик систем энергопотребления, проектировщик домашних роботов, проектировщик детской робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- знакомство детей с современным электроприводом в контексте прикладного применения в мобильном электротранспорте;
- знакомство с устройством гироскутера, электрокикбайка, электробайка и уницикла;
- формирование устойчивой мотивации к дальнейшей инженерии изучаемых объектов;

Развивающие:

- развивать навыки сборки и компоновки элементов гироскутера, электрокикбайка, электробайка и уницикла;
- обучение аргументированно отстаивать свою точку зрения, принимать решения, думать аналитически, творчески представлять свои идеи не только посредством речи, но и посредством иллюстраций, схем и др.;
- формирование практических навыков работы с ручным инструментом и пайкой электронных компонентов;

- развитие творческого и инженерного мышления;
- овладение навыками анализа и разработки механизмов и композиционных материалов;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

воспитательные:

- формирование умения работать в команде, вести спор и корректно отстаивать свое мнение;
- формирование профессионально значимых и личностных качеств – чувства общественного долга, трудолюбия, коллективизма, организованности, дисциплинированности.
- формирование творческого отношения к выполняемой работе.

Отличительной особенностью программы является то, что она реализуется в короткие сроки за счет сокращения теоретического материала, с использованием инновационных методик обучения, разработанных в НИТУ «МИСиС», простого объяснения сложных явлений. Это поддерживает высокую мотивацию обучающихся и результативность занятий. Программа основана на междисциплинарных связях физики, математики, информатики, электромеханики, автоматизированного электропривода, электрических машин и преобразовательной техники.

Возраст обучающихся: 10-17 лет.

Сроки реализации: 12 часов в течение лагерной смены (21 день).

Наполняемость группы: 10-12 человек.

Режим занятий: по 2 академических часа в день.

Формы проведения занятий. Занятия будут проходить в форме групповых практических мастер-классов с использованием вспомогательного, мультимедийного оборудования и электромеханических комплектов для сборки.

Формы организации деятельности: работа в команде по 2-3 человека, количество команд – не более 5.

Методы обучения: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), практические (школьники решают конструкторские задачи), аналитические.

Ожидаемые результаты.

В результате освоения программы обучающиеся **будут знать:**

- принципы и основы автоматизированного электропривода;
- роль преобразовательной техники в электротранспорте;
- основные тенденции в развитии электротранспортных средств;
- механизмы и принципы управления изучаемых объектов;
- правила техники безопасности при работе с инструментами и электрическими приборами;

будут уметь:

- управлять электротранспортными средствами (электрокикбайк, электробайк, гироскутер, электроунициклы);
- работать со сложной модульной электроникой и проводить её монтаж;
- аргументированно и корректно отстаивать свою точку зрения;
- работать в команде и принимать решения;
- творчески представлять свои идеи при помощи вербальных и иных средств передачи информации.

Виды контроля.

В образовательном процессе будут использованы следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

Текущий контроль. Будет проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог выдает практическое задание учащимся, которое выполняется в течение занятия.

Тематический контроль. Будет проводиться в виде практических заданий по итогам каждой темы с целью систематизирования, обобщения и закрепления материала.

Итоговый контроль. Будет проведен в форме командного соревнования в виде эстафеты с тремя типами электротранспорта, включающий в себя знание теоретической части, скоростного монтажа и проезд по полосе препятствий.

В процессе обучения будут применяться различные методы контроля, в том числе с использованием современных технологий.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Электротранспорт будущего и современности				
№	Наименование модуля	Всего (минут)	в том числе	
			теория (минут)	практика (минут)
1	Современный транспорт – какой он? Перспективы развития	120	30	90
2	Электрокикбайк: первое знакомство	120	30	90
3	Трансформируем велосипед в электробайк	120	30	90
4	Самобалансирующееся электромобильное транспортное средство (гироскутер и электроуницикл)	120	30	90
5	Композиционные материалы современного транспорта	120	30	90
6	Заключительное соревнование: знание, морской воздух, электропривод	120	10	110
Итого		720 12 часов	160	560

3. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Модуль 1. Современный транспорт – какой он? Перспективы развития

Теория. Постановка проблематики существующего транспорта и актуальные тенденции в становлении транспорта будущего. Демонстрация ярких молодежных устройств перемещения.

Практика. Практический мастер-класс: обзорное знакомство с электрокикбайком, электробайком, электроунициклом и гироскутером. Пробный заезд.

Модуль 2. Электрокикбайк: первое знакомство

Теория. Знакомство с особенностями конструкции электрокикбайка, знакомство с системой управления, монтажом электрооборудования и видами электропривода, применяемыми в изучаемом транспортном средстве. Назначение и перспективы развития в электрокикбайкостроительстве.

Практика. Самостоятельная сборка и компоновка электрокикбайка, монтаж и подключение системы управления и датчиков. Тестовый заезд и обучение практике вождения на электрокикбайке.

Модуль 3. Трансформируем велосипед в электробайк

Теория. Изучение возможности превращения простого велосипеда в современное транспортное средство – электробайк. Знакомство с особенностями конструкции электробайка, знакомство с системой управления, монтажом электрооборудования и видами электропривода, применяемого в изучаемом транспорте. Знакомство с различными способами геометрии привода.

Практика. Самостоятельная сборка и компоновка деталей электробайка, монтаж и подключение системы управления и датчиков. Тестовый заезд и обучение практике вождения на электробайке.

Модуль 4. Самобалансирующееся электромобильное транспортное средство (гироскутер и электроуницикл)

Теория. Ознакомительная практико-ориентированная составляющая данного модуля состоит в изучении конструкции, технического оснащения, компоновки и принципов перемещения самобалансирующегося электромобильного транспортного средства типа гироскутер или электроунициклы .

Практика. Самостоятельная сборка и компоновка деталей гироскутера и моноколеса, монтаж и подключение системы управления и датчиков. Тестовый заезд и обучение практики вождения на самобалансирующем транспортном средстве.

Модуль 5. Композиционные материалы современного транспорта

Теория. Знакомство школьников со способами композиционного производства элементов современного транспорта, техникой безопасности при выполнении работ.

Практика. В процессе практического мастер-класса обучающиеся самостоятельно выполняют эскизирование и формовку требуемой детали.

Модуль 6. Заключительное соревнование: знание, морской воздух, электропривод.

В процессе обучения школьники на практических мастер-классах изучат три типа электротранспортных средств, приобретут навыки компоновки и скоростного монтажа. По завершении курса итоговый контроль проводится в форме командного соревнования в виде эстафеты с тремя типами электротранспорта, включающий в себя знание теоретической части, скоростного монтажа и проезд по полосе препятствий.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

- метод проектов;
- игровые методики;
- метод погружения;
- методы сбора и обработки данных;
- исследовательский и проблемный методы;
- анализ справочных и литературных источников;
- поисковый эксперимент;
- опытная работа;
- обобщение результатов.

5. Виды дидактических материалов

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала будут использоваться:

- наглядные пособия смешанного типа (слайды, видеозаписи, кинематические схемы);
- дидактические пособия (карточки с заданиями, рабочие тетради с практическими заданиями, раздаточный материал).

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. С. Morchin, Henry Oman, Oman Morchin Electric Bicycles: A Guide to Design and Use. – 1 изд. Wiley-Ieee Press, 2005.
2. Инструкция по сборке складного велосипеда с мотором – электровелосипеда Motus // Магазин электровелосипедов E-trail URL: <http://www.e-trail.ru/instrukcii/sborka-skladnogo-elektrovelosipeda-motus.html>
3. Инструкция по сборке электровелосипеда Атлетик // Velomoda – интернет магазин URL: <https://velomoda.com.ua/news/94-instruktsiya-po-sborke-elektrovelosipeda-atlant.html> (дата обращения: 08.08.2017).
4. Прохоров С.Г. Электрические машины: Учеб. пособие / С. Г. Прохоров, Р. А. Хуснутдинов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 409 с. – (Высшее образование). – ISBN5-222-19348-8.
5. Беспалов, В.Я. Электрические машины: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 140600 «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. – М.: АCADEMIA, 2006. – 312с.: рис. + Библиогр.: с. 308. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 5-7695-2228-3
6. Копылов И.П. Электрические машины: Учебник / И. П. Копылов; Копылов И. П. – Изд. 6-е, стер. – М.: Высш. шк., 2009 . – 606 с. – ISBN 5-06-006124-6.
7. **Малиновский А.К.** Силовая преобразовательная техника: учеб. пособие для студ. напр. 140600 «Электротех., электромеханика и электротехнологии» / А.К. Малиновский, В.П. Степаненко; МГГУ, Каф. электрификации и энергоэффективности горных предприятий. – М.: Изд-во МГГУ, 2012 . – 105 с.: ил. + Библиогр.: с. 104.
8. **Постников В.П.,** Обоснование необходимости развития пассажирского электротранспорта в крупном городе с точки зрения экологической эффективности (на примере г. Перми) / В.П. Постников, Р.О. Дорошенко // Экология и промышленность России ЭКип . – 15/08/2014 . – N 8 . – С. 44-48 .

7. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Реализатор программы: Давыдкин Максим Николаевич, ведущий инженер Центра довузовской подготовки организации и приема НИТУ «МИСиС», к.т.н., доцент кафедры ЭиЭПП.

Перечень оборудования для проведения программы

Оборудование:

№	Наименование	На группу, шт	Примечание
1	Персональный компьютер или ноутбук + мультимедийное оборудование	1	ОС не ниже Windows 7, необходим Доступ к сети Интернет скорость не ниже 50 Мбит/с Процессор 64-разрядный Примерно 2 Гб свободного пространства на диске для клиента Память: 3Гб ОЗУ желательно выше
2	Паяльная станция	2	Регулировка температуры
3	Сверлильный станок	1	https://clck.ru/BZNu8
4	Моноколесо "sititek mw-01" желтое	5	https://clck.ru/BaYxH
5	Novelty electronics fitrider - складной электросамокат (black)	5	https://clck.ru/Baq5N
6	novelty electronics I2 (I21010) - зимний гироскутер (white/black)	5	https://clck.ru/BaqFU
7	Электро-фэтбайк	5	https://5kwt.ru/fatbike-electro

Ручной инструмент:

№	Наименование	На группу, шт	Примечание
1	Набор инструментов Jonnesway S04H524128S, 128 предметов	5	https://clck.ru/BaYvb
2	Тески	5	https://clck.ru/BaYw7
3	Ручная ножовка по металлу с полотнами	5	
4	Набор сверл	5	https://clck.ru/BZP5f
5	Клеевой пистолет	5	Под стержни 12 мм

Расходный материал для работы с одной группой в количестве 10 человек:

№	Наименование	Количество на группу из 10 человек, в шт.	Примечание
1	Эпоксидная смола EL	10	https://clck.ru/BaqqX
2	Отвердитель EL 152 XL (150 мин)	10	https://clck.ru/BaqhF
3	Углеткань (карбон) 160 г/м ² / Carbon fabric 160 g/m ² , плейн	5	https://clck.ru/Baqmr

4	Экструдированный пенополистирол	50	https://clck.ru/Baqt0
5	Стержни 12мм под клеевой пистолет	10	Желательно прозрачные https://www.chipdip.ru/product/42e113
6	Пластина крепежная 1000x20x2 мм, алюминий	5	https://clck.ru/BarSv
7	Пластина крепежная 1000x35x2 мм, алюминий	5	https://clck.ru/BarUz
8	Болт с внутренним шестигранником DIN 912 М6x20 мм	50	https://clck.ru/BarZ8
9	Гайка с нейлоновым кольцом DIN 985 М6	50	https://clck.ru/Barf8

Программы

№	Наименование	Примечание
1	Fusion 360	https://www.autodesk.com/products/fusion-360/free-trial